

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 8 日 (08.04.2004)

PCT

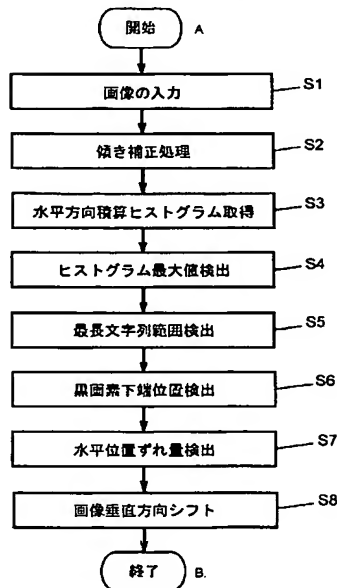
(10) 国際公開番号
WO 2004/029867 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G06K 9/22
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012518
- (22) 国際出願日: 2003 年 9 月 30 日 (30.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-286766 2002 年 9 月 30 日 (30.09.2002) JP
特願 2002-308254
2002 年 10 月 23 日 (23.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松山 好幸 (MAT-SUYAMA, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒226-0015 神奈川県 横浜市 緑区 三保町 2 3 2 3-1-1 0 3 Kanagawa (JP). 西澤 真人 (NISHIZAWA, Masato) [JP/JP]; 〒241-0801 神奈川県 横浜市 旭区 若葉台 3-1 1-2 0 4 Kanagawa (JP). 植木 千尋 (UEKI, Chihiro) [JP/JP]; 〒223-0066 神奈川県 横浜市 港北区 高田西 5-4 1-1 5 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE CORRECTION DEVICE AND IMAGE CORRECTION METHOD

(54) 発明の名称: 画像補正装置および画像補正方法



A...START
S1...IMAGE INPUT
S2...INCLINATION CORRECTION
PROCESSING
S3...HORIZONTAL DIRECTION
ACCUMULATION HISTOGRAM ACQUISITION
S4...HISTOGRAM MAXIMUM VALUE
DETECTION
S5...LONGEST CHARACTER COLUMN
RANGE DETECTION
S6...BLACK PIXEL LOWER END POSITION
DETECTION
S7...HORIZONTAL POSITION SHIFT AMOUNT
DETECTION
S8...IMAGE VERTICAL DIRECTION SHIFT
B...END

(57) Abstract: An image correction device includes an image input section through which an image including a plurality of character element lines is input, a line detection section for detecting a predetermined character element line from the plurality of character element lines, a correction amount calculation section for calculating a column direction position correction amount for each pixel column, and a position correction section for performing correction so as to move the position of each pixel column of image in the column direction according to the position correction amount calculated for each pixel column of a predetermined direction.

(57) 要約: 複数の文字要素行を含む画像が入力される画像入力部と、複数の文字要素行から所定の文字要素行を検出する行検出部と、所定の文字要素行について、画素列毎に列方向の位置補正量を算出する補正量算出部と、所定方向の画素列毎に算出された位置補正量にもとづいて、画像の各画素列の位置を列方向に移動させるように補正する位置補正部とを備えた。

WO 2004/029867 A1



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

画像補正装置および画像補正方法

5 技術分野

本発明は、文書等の原稿をハンドスキャナ等で撮影した画像において生じる文字行等の傾きまたは蛇行を補正する画像補正装置および画像補正方法に関する。

背景技術

10 従来から、文書等の原稿をスキャナ等で撮影し、撮影された画像を用いてOCR (Optical Character Recognition) 処理を行って文字認識を行うための様々な技術が提案されている。

特に、ハンドスキャナ等の比較的小型のスキャナを用いて使用者が原稿上をなぞって画像を撮影するという方式の装置においては、使用者の使い方によっては、
15 撮影する際の走査方向を原稿の文字等の配列方向に対して一定方向にスキャンすることは難しかった。このため、結果的に撮影される画像には、原稿と比較して傾きや蛇行が発生する場合があった。その結果、その傾きや蛇行の度合いが大きい場合には、文字を正確に切出せず文字認識率が低下するという課題があった。

このような画像の傾きや蛇行を補正する方法として、例えば、文字画像を、2
20 次元に配置された画素（ピクセル）の集合体からなる画像データとして、画素毎の輝度値を二値化して2次元の二値化画像データとし、各画素に対して互いに平行な多数の走査線を設定して走査を行い、二値化画像データの文字画像を示すデータを走査線毎に累積させて、その累積値につき走査線と直交する方向の分布を求めることにより投影プロフィールを作成し、この投影プロフィールの分散値に
25 もとづいて回転補正量を求める方法が提案されてきた（例えば、特許第3108979号公報参照。）。

しかしながら、前述のような画像補正方法においては、文字要素単位にシフトを行うために、文字毎の蛇行は補正できるものの、文字要素自体の歪みを補正することができず、結果的に後のOCR等の処理において、適切な文字認識ができ

ないという課題があった。

発明の開示

本発明は、このような課題に鑑み、文字要素行の蛇行または傾きを補正できる
5 とともに、文字要素自体の歪みも補正することができる画像補正方法を提供する
ことを目的とする。

本発明の画像補正装置は、複数の文字要素行を含む画像が入力される画像入力
部と、複数の文字要素行から所定の文字要素行を検出する行検出部と、所定の文
字要素行について、画素列毎に列方向の位置補正量を算出する補正量算出部と、
10 所定方向の画素列毎に算出された位置補正量にもとづいて、画像の各画素列の位
置を列方向に移動させるように補正する位置補正部とを備えたことを特徴として
いる。

このような構成により、画像を構成する全画素列について列方向に移動させる
補正を行うので、文字要素行の蛇行や傾きを補正できるのみならず、各文字要素
15 の歪みをも補正することが可能となる。

また、行検出部は、画像の行方向の積算ヒストグラムを作成するヒストグラム
作成部を有し、積算ヒストグラムにもとづいて最長の文字要素行を検出する構成
であってもよい。

このような構成により、画像の積算ヒストグラムを算出するという簡易な処理
20 によって、演算部の負荷を抑えつつ位置補正量を算出すべき所定の文字要素行の
選択が可能となる。

さらに、行検出部は、ヒストグラム作成部で作成された積算ヒストグラムの値
が最大になる画素位置を抽出する画素位置抽出部を有し、画素位置にもとづいて
最長の文字要素行を検出する構成であってもよい。

25 このような構成により、積算ヒストグラムの値が最大になる画素位置を含む文
字要素行を検出して、所定の文字要素行を検出できる。

さらに、行検出部は、画素位置抽出部で抽出された画素位置から、積算ヒスト
グラムの値が所定の範囲内となる画素位置の範囲を最長の文字要素行として特定
する範囲特定部とを有する構成であってもよい。

このような構成によれば、あらかじめ所定の範囲を定めておくことにより、簡易かつ明確に所定の文字要素行を特定することが可能となる。

- また、補正量算出部は、所定の文字要素行の文字要素毎に、列方向の端部位置を検出する端部位置検出部を有し、文字要素毎の端部位置のずれ量にもとづいて
- 5 位置補正量を算出する構成であってもよい。

このような構成によれば、所定の文字要素行について各文字要素毎にその列方向の端部位置を検出する処理を行うので、画像中の全文字要素行について演算処理を行う場合と比較して演算部の負荷を低減することができる。

- さらに、補正量算出部は、端部位置検出部が検出した端部位置を文字要素毎に
- 10 結んだ包絡線にもとづいて、ずれ量を算出する構成であってもよい。

このような構成によれば、所定の文字要素行について各文字要素毎に包絡線を算出するという簡易な処理を行うことにより、ずれ量を算出することが可能となる。

- また、本発明の画像補正装置は、複数の文字要素行を含む画像が入力される画像入力部と、画像の行方向の積算ヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、ヒストグラム作成部で作成された積算ヒストグラムの値が最大になる画素位置を抽出する画素位置抽出部と、画素位置抽出部で抽出された画素位置から、積算ヒストグラムの値が所定の範囲内となる画素位置の範囲を最長の文字要素行の範囲として特定する範囲特定部と、最長の文字要素行の文字要素毎に、画像における
- 15 列方向の端部位置を検出する端部位置検出部と、端部位置検出部が検出した端部位置を文字要素毎に結んだ包絡線にもとづいて端部位置の文字要素毎のずれ量を位置補正量として算出する位置補正量算出部と、位置補正量にもとづいて、画像を画素列毎に列方向に移動させるように補正する位置補正部とを備えた構成であってもよい。

- 25 このような構成によっても、文字列の蛇行や傾きを補正できるのみならず、各文字要素の歪みをも補正することが可能となる。

次に、本発明の画像補正装置は、複数の文字要素行を含む第1の画像が入力される画像入力部と、第1の画像を行方向に膨張させて複数の膨張行を含む第2の画像を生成する膨張行生成部と、第2の画像の画素列毎に、膨張行の列方向の開

始位置を検出する開始位置検出部と、第2の画像の画素列毎に、列方向の位置補正量を算出する補正量算出部と、位置補正量にもとづいて、第1の画像の各画素列の位置を列方向に移動させるように補正する位置補正部とを備えたことを特徴としている。

5 このような構成によれば、膨張行の列方向の開始位置を検出して、文字要素行を構成する画素位置の範囲を決定するので、文字全体の存在範囲を検出する場合と比較して、文字要素行同士が重なり合う可能性が少なく、高精度に文字要素行を分離することができる。このため、多少文字要素行が傾いて撮影された場合でも、蛇行と合わせて傾きも同時に補正することが可能である。

10 また、第2の画像が、輝度値が0または1の値で表わされた二値化画像である構成であってもよい。

 このような構成によれば、メモリの使用量等を削減し、処理を迅速に行うことができると共に、演算部の負担を小さくできるので、携帯型の情報機器等への搭載を容易にすることができる。

15 また、開始位置検出部は、膨張行の列方向の開始位置の検出を、画素列毎に、列方向に注目画素を移動しながら注目画素についての輝度値を検知し、輝度値が0である画素が所定の数以上連続した場合に、最初に輝度値が0である画素を検知した位置を開始位置とする構成であってもよい。

 このような構成により、汚れ等によるノイズ情報を文字要素とみなす可能性を
20 低くすることができるので、より適切な画像補正を行うことが可能となる。

 また、開始位置検出部は、膨張行の列方向の開始位置の検出を複数の膨張行それぞれについて行い、補正量算出部は、複数の膨張行それぞれの列方向の開始位置分布の平均値にもとづいて、位置補正量を算出する構成であってもよい。

 このような構成によれば、「j」や「p」等の他の文字よりも下に飛び出たよう
25 な文字の影響を受けにくくなり、より適切な画像補正を行うことが可能となる。

 次に、本発明の画像補正装置は、複数の文字要素行を含む二値化された第1の画像が入力される画像入力部と、第1の画像を行方向に膨張させて複数の膨張行を含む第2の画像を生成する膨張行生成部と、第2の画像の画素列毎に、列方向に注目画素を移動しながら注目画素についての輝度値を検知し、輝度値が0であ

る画素が所定の数以上連続した場合に、最初に輝度値が 0 である画素を検知した位置を膨張行の開始位置として検出する開始位置検出部と、複数の膨張行の列方向の開始位置分布の平均値にもとづいて、第 2 の画像の画素列毎の位置補正量を算出する補正量算出部と、位置補正量にもとづいて、第 1 の画像を画素列毎に列方向に移動させるように補正する位置補正部とを備えたことを特徴としている。

このような構成によっても、膨張行の開始位置を検出して、文字要素行の下端位置の範囲を決定するので、文字全体の存在範囲を検出する場合と比較して、文字行同士が重なり合う可能性が少なく、高精度に文字要素行を分離することができる。このため、多少文字要素行が傾いて撮影された場合でも、蛇行と合わせて傾きも同時に補正することが可能である。

次に、本発明の画像補正装置を備えた情報装置や携帯電話装置を構成してもよい。

このような構成によれば、傾きや蛇行、さらに文字要素の歪みが画像補正された、文字認識等が行いやすい文字等を入力することができるので、特に OCR 機能等の文字認識機能を搭載した情報装置や携帯電話装置において、その文字読取の精度を高くすることが可能である。

次に、本発明の画像補正方法は、複数の文字要素行を含む画像から所定の文字要素行を検出する第 1 のステップと、所定の文字要素行の画素列毎に位置補正量を算出する第 2 のステップと、位置補正量にもとづいて、画像を画素列毎に列方向に移動させるように補正する第 3 のステップとを備えたことを特徴としている。

このような方法によれば、画像を構成する全画素列について、列方向に移動させる補正を行うので、文字列の蛇行や傾きを補正できるのみならず、各文字要素の歪みをも補正することが可能となる。

また、本発明の画像補正方法は、複数の文字要素行を含む第 1 の画像を行方向に膨張させて複数の膨張行を含む第 2 の画像を生成する第 1 のステップと、第 2 の画像の画素列毎に、膨張行の列方向の開始位置を検出する第 2 のステップと、膨張行の列方向の開始位置の情報にもとづいて、膨張行の列方向の開始位置が揃うように、第 1 の画像の位置を補正する第 3 のステップとを備えた構成であってもよい。

- このような方法により、膨張行の開始位置を検出して、文字要素行を構成する下端位置の範囲を決定するので、文字全体の存在範囲を検出する場合と比較して、文字要素行同士が重なり合う可能性が少なく、高精度に文字要素行を分離することができる。このため、多少文字要素行が傾いて撮影された場合でも、蛇行と合わせて傾きも同時に補正することが可能となる。

図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における画像補正方法の処理ステップを示すフローチャートである。
- 10 図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態における画像補正装置の構成の一例を示すブロック図である。
- 図 3 A は本発明の第 1 の実施の形態における元画像の一例を示す図である。
- 図 3 B は本発明の第 1 の実施の形態における傾き補正された画像の一例を示す図である。
- 15 図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態における水平方向積算ヒストグラムの一列を示す図である。
- 図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態における黒画素下端位置の検出結果の一例を示す図である。
- 図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態における垂直位置ずれ量の検出結果の一例を示す図である。
- 20 図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態における蛇行補正された画像を示す図である。
- 図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態における画像補正装置の処理手順を示すフローチャートである。
- 25 図 9 は、本発明の第 2 の実施の形態における画像補正装置の構成の一例を示すブロック図である。
- 図 10 は、本発明の第 2 の実施の形態における元画像の一例を示す図である。
- 図 11 は、本発明の第 2 の実施の形態における二値化画像の一例を示す図である。

図 1 2 は、本発明の第 2 の実施の形態における水平膨張処理のステップを示すフローチャートである。

図 1 3 は、本発明の第 2 の実施の形態における水平膨張処理の内容を説明する概略図である。

5 図 1 4 は、本発明の第 2 の実施の形態における水平膨張画像の一例を示す図である。

図 1 5 は、本発明の第 2 の実施の形態における膨張文字行の開始位置検出処理のステップを示すフローチャートである。

10 図 1 6 は、本発明の第 2 の実施の形態における膨張文字行の開始位置のヒストグラムを示す図である。

図 1 7 は、本発明の第 2 の実施の形態における膨張文字行の開始位置の分布を示す図である。

図 1 8 は、本発明の第 2 の実施の形態における膨張文字行の開始位置の相対ずれ量分布を示す図である。

15 図 1 9 は、本発明の第 2 の実施の形態における補正された画像の一例を示す図である。

図 2 0 A は、本発明の第 3 の実施の形態における画像補正装置を搭載した携帯電話装置の正面図である。

20 図 2 0 B は、本発明の第 3 の実施の形態における携帯電話装置の画像補正装置が搭載された端部を示す要部斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

25 (第 1 の実施の形態)

まず、第 1 の実施の形態として、本発明の画像補正装置および画像補正方法について説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における画像補正方法の処理ステップを示すフローチャートである。また、図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態における画

像補正方法を実行するための画像補正装置 40 の構成の一例を示す。

図 2 に示したように、本発明の第 1 の実施の形態における画像補正装置 40 は、文字や図形等の原稿を読み取って、その画像の入力を行う画像入力部 1、画像入力部 1 に接続され、画像入力部 1 に入力された画像にもとづいて後述する各種の
5 処理を行う CPU 2、画像入力部 1 に入力された画像の記憶を行うフレームメモリ等の記憶手段 3、および、CPU 2 に接続され、各種の演算された結果情報や必要な情報を使用者に対して表示する表示部 5 を備える。

画像入力部 1 としては、光学的なデバイス等、公知のハンドスキャナ等に用いられるデバイスから選択したものをを用いることができる。

10 記憶手段 3 は CPU 2 に接続されており、その記憶媒体としては、公知のフラッシュメモリ等を用いることができる。

表示部 5 は、公知のディスプレイデバイス、例えば、LCD (Liquid Crystal Display)、EL (Electro-Luminescent) および CRT (Cathode Ray Tube) 等から任意に選ぶこと
15 ができる。

次に、本発明の第 1 の実施の形態における画像補正方法の処理ステップについて、図 1 に従って説明する。

まず、画像入力部 1 で撮影された画像（以下、元画像と記す）が、CPU 2 を介して記憶手段 3 にロード（展開）される（S1）。

20 この元画像 10 の一例を図 3 A に示す。図 3 A に示した元画像 10 は、画像入力部 1 で撮影された部分画像を合成して得られた画像であり、使用者が手動でスキャンした際のスキャン方向と、文字の行方向とのなす角度の差が大きく影響して、文字行の方向が傾斜してしまっている。さらに、画像入力部 1 で原稿上をなぞった際の軌跡が、文字行方向に対して蛇行したために、図 3 A に示した元画像
25 10 は蛇行してしまっている。なお、本実施の形態において、元画像 10 は、2次元に配置された画素の集合体であり、それぞれの画素の輝度値が多値（256 階調）の白黒画像である。

また、本実施の形態においては、画像入力部 1 における画像撮影手段として、256 × 16 画素の CCD を用いた。また、画像を展開するための記憶手段 3 と

しては、図3Aの紙面に対して水平方向（横）×紙面に対して垂直方向（縦）＝1000×400画素のフレームメモリを用いた。

次に、CPU2は、記憶手段3に記憶された元画像10に対して、全体の画像の傾きを補正する処理を実行する（S2）。本発明は、この傾きを補正する処理についてなんら限定するものではなく、公知の方法を用いることができる。例えば、特開平1-156887号公報には、複数の角度に元画像10を回転させ、行方向のヒストグラムを算出して、そのヒストグラムの幅が最も小さくなるような角度を、元画像10を回転させるべき角度であるとして決定し、元画像10を回転させる方法が開示されている。このような方法を用いることもできるし、他の公知のいかなる方法を用いてもよい。

図3Bにこのような傾きを補正する処理を行った、傾き補正された画像11の一例を示す。ここでは、傾き補正された画像11は、濃度値が「1」の黒画素と、濃度値が「0」の白画素とから構成された、いわゆる二値化された画像である例を示す。傾き補正された画像11は、4つの文字行（図3B中のA～D）を有している。なお、本明細書中において、文字行とは、文字が記載された方向（例えば、図3B中においてはX軸方向）の文字要素のつながりをいう。

傾き補正された画像11と元画像10とを比較すると、画像全体の傾きは補正されているものの、前述した蛇行は残存していることが分かる。以下、本実施の形態における画像の蛇行を補正する方法について、説明する。

再び図1に戻って、CPU2は、行方向（図3BにおけるX軸方向）に最も長い文字行を検出するために、記憶手段3に記憶された傾き補正された画像11について、図3B中の各垂直画素位置について、各水平ライン毎に水平方向の黒画素の数をカウントして（濃度値を加算して）、積算ヒストグラムを算出する（S3）。

なお、本明細書中においては、元画像10を構成する画像データにおける水平方向の画素の連なりを水平ラインと記し、垂直方向の画素の連なりを垂直ラインと記す。

図4は、図3Bに示した傾き補正された画像11について、水平方向の積算ヒストグラムを算出した結果である。図4においては、横軸に画像の垂直方向の画素の位置を示し（図3Bにおける紙面に向かって左上の隅を原点Oとした例を示

す)、縦軸には、黒画素の数をプロットしたものである。

図4から分かるように、本実施の形態においては、算出された黒画素のヒストグラムは、4つの山部(A~D)に分かれていることが分かる。これらの山部は、それぞれ、図3Bに示した傾き補正された画像11の、前述した4つの文字行(A~D)に対応している。

続いてCPU2は、前述のステップS3で算出された水平方向の積算ヒストグラムから、黒画素数が最大となる垂直方向の画素位置を算出し、最大値を含む山部を、長さが最長の文字行であるとみなす(S5)。本実施の形態においては、山部Bが、黒画素数が最大値となる垂直方向の画素位置を含むので、文字行Bが最長の文字行であるとみなされる。

さらにCPU2は、長さが最大とみなされた山部Bについて、対応する文字行の垂直方向の幅を決定する(S5)。具体的には、黒画素数が最大値に対して所定の割合、R%になる垂直方向の画素位置範囲(図4において、Wで示される範囲)を最長文字行範囲Wとして決定する。Rは、隣接する文字行と分離できる値に設定する。実用的にはR=30%程度に設定することで確実に文字行の分離を行うことが可能である。

ここまでの処理ステップによって、蛇行補正すべき量を決定するための垂直方向の最長文字行範囲Wを決定することができる。

次に、最長文字行範囲Wとして決定された垂直方向の画素位置範囲において、CPU2は、図3Bに示した傾き補正された画像11上を、原点からX軸方向に順次垂直1ライン毎に、図3Bにおける紙面に向かって下側からスキャンして、黒画素が初めに検出された位置を黒画素下端位置として決定する。この処理を全垂直ラインについて行う(S6)。

図5は、図3Bに示した傾き補正された画像11の全垂直ラインについて、黒画素下端位置を検出した結果を示す図である。説明を簡単にするために、図5には、傾き補正された画像11を重畳表示している。

図5を見て分かるように、文字行B(厳密に言えば最長文字行範囲W)について、文字行を構成する各文字要素毎に、最も下端の黒画素下端位置が検出されていることが分かる。

図1に戻って、次にCPU2は、図5に示した算出結果のうち、黒画素下端位置の紙面に向かって最も下側の点を結ぶ包絡線を算出して、垂直位置ずれ量として決定する(S7)。具体的には黒画素下端位置が「0」となる垂直ラインで挟まれた領域を1文字要素であると仮定して、各文字要素を構成する領域毎に、最も下側の黒画素下端位置を検出し、隣接する各文字毎の黒画素下端位置同士を直線で結んで、各垂直ライン毎に、垂直方向に補正すべき垂直位置ずれ量を算出する。図6に垂直位置ずれ量の検出結果の一例を示す。

次に、CPU2は、図6に示した垂直位置ずれ量にもとづいて、各垂直ライン毎に垂直方向にずらすべき量を算出して、記憶手段3に記憶された各垂直ライン毎に、垂直方向にずらして処理を終了する(S8)。なお、このステップの後に、表示部5が、蛇行補正された画像を使用者に対して表示する構成であってもよい。

このように、本実施の形態の画像補正方法または画像補正装置によれば、1文字とみなされる領域毎に黒画素下端位置を検出して、隣接する文字要素毎の黒画素下端位置同士をつなぐような包絡線を作成して、この垂直位置ずれ量にもとづいて全垂直ラインについてずらす補正を行うので、文字要素自体の歪みも改善することができる。

なお、前述の説明では、ステップS2からステップS8までの各処理ステップがソフトウェアによって実現される例を示した。しかしながら、本発明はこれに限定されることなく、ステップS1からステップS8までのうち少なくとも一つのステップが、それぞれのステップの機能を有するハードウェアで実現されていてもよい。

図7に、本実施の形態に示した画像補正装置および画像補正方法にもとづいて処理を行った、蛇行補正された画像13を示す。図7を見て分かるように、図3Bに示した傾き補正された画像11と比較して、その文字行の蛇行の度合いが大幅に軽減している。本実施の形態に示したように、最も長い文字行にもとづいて補正すべき量を決定して、全画像を構成する垂直ラインについて補正を行うことにより、画像全体の蛇行を補正できることが確認できた。

このように、本実施の形態の画像補正装置または画像補正方法によれば、最も長い文字行を、水平方向のヒストグラム算出によって検出して、その文字行につ

いて補正すべきずれ量を検出して、全画像について補正を行うので、画像を構成する全ての文字行についてずれ補正をする場合と比較して、処理を迅速に行うことが可能となる。

次に、本実施の形態の画像補正装置または画像補正方法により、原稿の文字認識精度が向上した具体例を示す。

正読率の算出は、記憶手段 3 に記憶された画像にもとづいて、CPU 2 で OCR 処理を行い、その結果正しく認識された文字の割合を算出することにより行う。サンプルとしては、ランダムに名刺 20 枚を用いて認識を行った。撮影し、OCR に供した文字数は、電話番号 390 文字、メールアドレスおよび URL は 1026 文字である。

まず、名刺中の電話番号の場合、補正を行わない場合の正読率に対して、本実施の形態の画像補正装置または画像補正方法により、約 20% 正読率を向上することができた。

また、名刺中のメールアドレスおよび URL についても、補正を行わない場合の正読率に対して、本実施の形態の画像補正装置または画像補正方法により、約 25% 正読率が向上しており、より高い正読率を得ることができた。

また、電話番号、メールアドレス、URL 全体においても、補正を行わない場合の正読率に対して、本発明の画像補正を行った場合には正読率を約 23% 向上することができた。これは、本発明の画像補正装置または画像補正方法によれば、文字行の蛇行を補正できるとともに、文字自体の画像の歪みも補正することができるためであると考えられる。

(第 2 の実施の形態)

次に、本発明の第 2 の実施の形態として、本発明の画像補正装置または画像補正方法の別の例について説明する。

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態における画像補正方法の処理手順を示すフローチャートである。また、図 9 は本発明の第 2 の実施の形態における画像補正方法を実現する画像補正装置 130 の構成の一例を示すブロック図である。

図 9 に示したように、本発明の第 2 の実施の形態における画像補正装置 130

は、文字や図形等の原稿を読み取って、その画像の入力を行う画像入力部101、画像入力部101に接続され、画像入力部101に入力された画像にもとづいて後述する各種の処理を行う演算部であるCPU102、画像入力部101に入力された画像を2次元に配置された画素の画像情報として記憶する第1の記憶手段103、さらに、CPU102によって各種演算処理された結果、得られた画像を格納、記憶する第2の記憶手段104、さらに、CPU102に接続され、各種の演算された結果情報や必要な情報を使用者に対して表示する表示部105を備える。

なお、本発明における画素の画像情報とは、画像を構成する画素についての輝度情報、色情報および濃度情報等の各種情報をいい、本実施の形態においては、画素の輝度情報を用いる。

画像入力部101としては、光学的なデバイス等、公知のハンドスキャナ等に用いられるデバイスから任意に選択されるものを用いることができる。

第1の記憶手段103および第2の記憶手段104は、それぞれフレームメモリであり、その記憶媒体としては、フラッシュメモリ等公知の媒体を任意に用いることができる。

表示部105は、公知のディスプレイデバイス、例えば、LCD(Liquid Crystal Display)、EL(Electro-Luminescent)およびCRT(Cathode Ray Tube)等から任意に選択することができる。

次に、本発明の実施の形態における画像補正装置130が画像補正処理を行う際の処理ステップについて、図8に従って説明する。

まず、画像入力部101で撮影された画像(以下、元画像と記す)110が、CPU102を介して第1の記憶手段103に2次元に配置された画素の画像情報である輝度情報として展開される(S10)。

この元画像110の一例を図10に示す。図10に示した元画像110は、画像入力部101で撮影された部分画像を合成して得られた画像であり、画像入力部101を用いて原稿上をなぞった際の軌跡が、文字行の方向に対して蛇行したために、図10に示した元画像110は蛇行してしまっている。

なお、本実施の形態において、元画像 110 は、前述のように、2次元に配置された画素の集合体であり、それぞれの画素の輝度値が多値（例えば 256 階調）の白黒画像である。

また、本実施の形態においては、画像入力部 101 の撮影手段として、256
5 × 16 画素の CCD を用い、画像を展開するための第 1 の記憶手段 103 としては、図 10 において紙面に対して水平方向（横）×紙面に対して垂直方向（縦）＝1000×400 画素のフレームメモリを用いた。

次に、CPU 102 は、第 1 の記憶手段 103 に記憶された元画像 110 に対して、公知の方法を用いて画素毎に 0（黒）または 1（白）のどちらかの値を輝
10 度情報として格納する二値化処理を行う（S11）。この二値化処理を行うことにより、メモリ使用量の削減および処理の高速化が可能であり、CPU 102 への負荷を抑えることができる。

図 11 にこのような二値化処理を行った、二値化画像 111 の一例を示す。黒く見える画素は輝度情報として輝度値「0」が格納された画素であり、白く見え
15 る画素は輝度情報として輝度値「1」が格納された画素の部分である。なお、本発明は、この画像の二値化処理の方法については、公知のいかなる方法を用いることも可能であり、なんら限定するものではない。

図 8 に戻って、次に、CPU 102 は、第 1 の記憶手段 103 に記憶された二
20 値化画像 111 に対して、画像の黒色の画素部分について、水平方向に膨張させる水平膨張処理を行う（S12）。

この水平膨張処理についてさらに説明する。図 12 は、水平膨張処理（膨張行生成手段）のステップを示したフローチャートである。

図 12 において、まず CPU 102 は、第 1 の記憶手段 103 の任意の画素を
25 注目画素とする。実用上は、二値化画像 111 の最も端部、すなわち図 11 の紙面における左上の原点 O に位置する画素を注目画素とする。そして、注目画素の輝度値を検知する（S21）。

続いて、CPU 102 は注目画素の輝度値が 0（黒）であるか否かを判定し（S22）、輝度値が 0（黒）である場合には、第 2 の記憶手段 104 における対応する注目画素の処理方向に前後する所定範囲の画素の輝度値を 0（黒）とする（S

23)。一方、注目画素の輝度値が0でない(1である)場合には、この処理を行わない。

5 ステップS23について、図13を用いて説明する。図13において、第1の記憶手段103における、ある注目画素Aの輝度値が0(黒)であった場合には、処理方向に前後する所定範囲の画素(本実施の形態においては、前後20画素ずつ、注目画素を含めて計41画素)について、第2の記憶手段104の対応する画素の輝度値を、元の輝度値に関わらず、すべて一律に輝度値=0(黒)とする。なお、この所定範囲は、実用上前後20画素程度が望ましい。

10 図12に戻って、続いてCPU102は、第1の記憶手段103を構成するすべての画素についての処理が終わったか否かを判定(S24)し、すべての画素についての処理が終わった場合には、処理を終了する。一方、すべての画素についての処理が終わっていない場合には、注目画素を図11における処理方向に移動して(S25)、注目画素の輝度値を検知するステップ(S21)に戻る。

15 このような処理を行うことによって、図14に示したような水平膨張画像13を第2の記憶手段104上に得ることができる。図14は本実施の形態における水平膨張画像113の一例を示す図である。

20 図14に示したように、水平膨張画像113は、複数の膨張文字行を有する。なお、ここで、膨張文字行(膨張行)とは、輝度値が0の画素、すなわち黒画素の連続した塊のことをいう。本実施の形態においては、水平膨張画像113の4つの膨張文字行LA~LDが、二値化画像111における4つの文字行A~Dのそれぞれに対応している。

25 ここで図8に戻って、CPU102は、水平膨張処理(S12)の後、各膨張文字行に対して垂直方向の黒画素の開始位置を検出する(S13)。すなわち、CPU102は、水平膨張画像113の図14における紙面に向かって最も左側の垂直画素列(画像における垂直方向(列方向)の画素の連なりをいう)から、各垂直画素列毎に図14中下側からY軸方向にスキャンを行って、黒画素(輝度値=0の画素)の連続が、所定の数よりも多く続いた場合の、黒画素が初めて検出された画素の位置(以下、開始位置と記す)を、各膨張文字行毎に検出する。すなわち、本実施の形態の水平膨張画像113においては、4つの膨張文字行LA

～LDの開始位置が各垂直画素列毎に検出されることとなる。

この膨張文字行の検出方法について、図15を用いて説明する。図15は本発明の実施の形態における膨張文字行の開始位置検出処理（開始位置検出手段）のステップを示すフローチャートである。

- 5 図15において、まずCPU102は、第2の記憶手段104に記憶された水平膨張画像113の任意の垂直画素列について、注目画素を設定し、注目画素を移動させながら、各注目画素についての輝度値を検知する（S31）。なお、この注目画素の設定は、実用上、図14中最も下側の画素から始める。

- 次に、CPU102は、黒画素が所定の数以上連続して検出されたか否かを判定し（S32）、所定の数以上連続して検出された場合には、最初に黒画素が開始された画素の位置を、その膨張文字行の開始位置として記憶する（S34）。一方、黒画素の連続が所定の数未満であるときには、その連続は膨張文字行ではなく、ノイズ情報であるとみなして、注目画素を移動して（S36）、次の膨張文字行の開始位置検出処理に進む。なお、この所定の数は、実用的には、20前後に設定
- 10 15 することが望ましい。

そして、注目画素が、垂直画素列の上端に達したか否かの判定（S35）を行い、達した場合には、処理を終了する。

- 前述したような処理を、水平膨張画像113を構成するすべての垂直画素列（全画面）について行う。このような処理を行うことによって、短い黒画素の連続は、
- 20 ノイズ情報とみなされるので、文字行から構成される膨張文字行の情報のみを取り出して処理することが可能であり、ノイズ情報の影響を受けにくい構成が実現できる。

- 前述のような、膨張文字行の開始位置検出処理を全垂直画素列に対して行った結果、得られた全膨張文字行の開始位置に対して、垂直方向位置と各垂直方向位置における開始位置の数を累積した積算値とをプロットした結果（ヒストグラム）
- 25 を図16に示す。図16は、本発明の実施の形態における膨張文字行開始点の分布を示すものであり、文字行の下端位置の範囲を示している。

図8に戻って、CPU102は、図16に示した関係を用いて、各文字行の下端位置の範囲（一例として図16における範囲W）を決定する。この処理（行分

離手段) は、図 1 6 に示したヒストグラムから、面積がある所定の値以上の山の幅を検出することで求められる (以下、この処理をグルーピングと記す) (S 1 4)。本実施の形態においては、図 1 6 に示したように、4 つの山部が存在するが、これらがそれぞれ膨張文字行 L A ~ L D の開始位置の存在範囲に対応している。

- 5 なお、このステップ S 1 4 において、ヒストグラムの山の面積が所定の値よりも小さい場合には、ノイズ情報であるとして、その積算値の情報を無視する構成である。このような構成により、ノイズ情報の影響の少ない適切な膨張文字行の開始位置検出を行うことができる。

- 10 図 1 7 は、本発明の実施の形態における膨張文字行の開始位置のグルーピングを行い、膨張文字行毎の開始位置の分布を示す図である。横軸は、図 1 4 の膨張画像の水平方向位置を示し、縦軸は垂直方向位置を示している。このように、上から順に膨張文字行 L D、L C、L B および L A の 4 つの膨張文字行の開始位置すなわち下端位置の分布を示している。

- 15 このように、本発明の画像補正方法および画像補正装置によれば、膨張文字行の開始位置のグルーピングを行うことにより、文字の下端位置の範囲が重ならず、分離しやすいので、高精度に文字行の分離が行える。

- 20 図 8 に戻って、次に C P U 1 0 2 は、図 1 4 の 4 つの膨張文字行 L A ~ L D のそれぞれに対して、垂直方向に補正すべきずれ量を、全垂直画素列について算出する (S 1 5)。そして、4 つの膨張文字行 L A ~ L D のずれ量平均値を算出する (S 1 6)。

図 1 8 は、本発明の実施の形態における各垂直画素列の相対ずれ量分布を示す図である。横軸に水平方向位置、縦軸に、全文字行について平均値を算出した相対ずれ量を示す。この図 1 8 に示した関係より、各垂直画素列について、垂直方向に補正すべきずれ量が決定される。

- 25 図 8 において、C P U 1 0 2 (移動演算部) は、このずれ量平均値にもとづいて、第 1 の記憶手段 1 0 3 に格納された二値化画像 1 1 1 の各垂直画素列をずれ量分垂直方向に移動させて処理を終了する (S 1 7)。

図 1 9 に、本発明の実施の形態における画像補正装置 1 3 0 によって、元画像 1 1 0 に対して画像補正を行った結果の補正された画像 1 1 5 の一例を示す。

図19から分かるように、元画像110と比較して、その文字行の傾きと、蛇行の度合いの双方が補正されていることが分かる。このように、本発明の画像補正装置を用いれば、傾きおよび蛇行が補正されるので、以降のOCR等の処理における認識率の低下を抑えることが可能となる。

5 なお、前述の説明では、ステップS11からステップS17までの各処理ステップがソフトウェアによって実現される例を示した。しかしながら、本発明はこれに限定されることなく、ステップS10からステップS17までのうち少なくとも一つのステップが、それぞれのステップの機能を有するハードウェアで実現されていてもよい。

10 本発明の画像補正装置によれば、その補正すべきずれ量は、各文字行について算出されたずれ量の平均値を用いるので、例えば、ある文字行において、「j」「p」などの、下に突出したような文字要素があっても、行がその文字要素の悪影響を受けることの少ない構成が実現できる。

15 なお、本発明の画像補正装置または画像補正方法は、本実施の形態に示した構成に限定されない。例えば、図16に示した膨張文字行の開始位置のヒストグラムにもとづいて、最も大きな積算値を含む文字行について算出された、補正すべきずれ量のみを参照して、画像を構成する全垂直画素列について補正を行う構成であってもよい。これは、最も大きな積算値を含む文字行は、通常は最も長い文字行を意味するので、その文字行について補正すべきずれ量を検出して、補正を
20 行うことで、画像全体の大部分を補正できるからである。実用的にはこのような構成によっても、良好に画像の傾きおよび蛇行を補正することが可能である。また、画像を構成するすべての文字行について開始位置を算出して、その平均値にもとづいてずれ補正をする場合と比較して、処理を迅速に行うことが可能となる。

25 本発明の実施の形態における画像補正装置130または画像補正方法を用いて、サンプルとして、ランダムな名刺20枚を用いて画像補正を行った。なお、OCRに供した文字数は、電話番号390文字、メールアドレスおよびURLは1026文字である。画像補正した後に、第1の記憶手段103に記憶された画像にもとづいて、CPU102でOCR処理を行い、その結果正しく認識された文字の割合を算出した結果、名刺中の電話番号、メールアドレス、URL全体におい

て、補正を行わない場合の正読率に対して、本発明の画像補正を行った場合には蛇行補正および傾き補正の効果により、正読率を約25%向上することができた。

5 なお、本発明の実施の形態においては、表示部105の機能について、特に説明しなかったが、使用者に対して、取得された元画像や二値化画像等を表示したり、エラーメッセージや必要な入力内容のメッセージ等を表示させる構成とすれば、より使用者が使いやすい装置構成を実現できる。

10 なお、本発明の第1の実施の形態または第2の実施の形態においては、画像補正装置が読み取った画像上の各文字や数字等の傾きや蛇行を補正する例を示したが、本発明の画像補正装置が補正可能な画像はこれに限定されない。例えば、本発明の画像補正装置または画像補正方法は、文字や数字等に代えて、または、加えて、バーコードや図形等の情報（これらの情報のことを総称して、本明細書中において文字要素と記す）が画面上の一方向に並んだ原稿について、読み取った画像の傾き、蛇行または歪み等についても補正できることはいうまでもない。

15 （第3の実施の形態）

次に、本発明の第3の実施の形態として、本発明の画像補正装置または画像補正方法を備えた情報装置について説明する。

20 本発明の画像補正装置または画像補正方法を用いれば、メモリ使用量を削減し、処理を迅速に行うことができ、演算部（CPU）の負担を小さくできるので、携帯型の情報機器等への搭載も容易になる。このような本発明の画像補正装置40、130を携帯電話装置等の情報装置に搭載した例を、図20に示す。

図20は、画像補正装置130を搭載した携帯電話装置150の外観図であり、図20Aはその正面図、図20Bは画像補正装置130が搭載された端部を示す要部斜視図である。

25 携帯電話装置150は、アンテナ部151、スピーカ部152、LCD等の表示部105、キー部154およびマイク部155等の公知の携帯電話装置に、画像補正装置130を内蔵した構成である。

本発明の画像補正装置を搭載することにより、携帯電話装置150の下面に、画像補正装置130の画像入力部101の、文字や図形等の濃淡で表わされた情

報を読み取る面を設けることにより、非常にユーザにとって使いやすい画像補正装置 130 内蔵型の携帯電話装置 150 を提供することができる。

5 なお、本実施の形態においては、携帯電話装置 150 に第 2 の実施の形態において説明した画像補正装置 130 を搭載した例を示したが、第 1 の実施の形態において説明した画像補正装置 40 を搭載しても同様の効果を奏することができることはいうまでもない。

このように本発明の画像補正装置を搭載した携帯電話装置により、URLや2次元バーコード等のドキュメント情報を読み取り、OCR等の処理に供することができるので、従来にない多機能な携帯電話装置等の情報装置を提供することができる。

なお、ここで情報装置とは、前述の携帯電話装置に限定されず、デジタルカメラ、小型パーソナルコンピュータおよびPDA（パーソナル・デジタル・アシスタント）等、公知の各種情報装置を含むことはいうまでもない。

15 産業上の利用可能性

以上述べたように、本発明に係る画像補正装置および画像補正方法は、文字行の傾きまたは蛇行を補正できるとともに、文字要素自体の歪みも補正することができるという効果を有し、文書等の原稿をハンスキャナ等で撮影した画像において生じる文字行等の傾きまたは蛇行を補正する画像補正装置および画像補正方法等として有用である。

請求の範囲

1. 複数の文字要素行を含む画像が入力される画像入力部と、
前記複数の文字要素行から所定の文字要素行を検出する行検出部と、
- 5 前記所定の文字要素行について、画素列毎に列方向の位置補正量を算出する補正量算出部と、
前記所定方向の画素列毎に算出された位置補正量にもとづいて、前記画像の各画素列の位置を前記列方向に移動させるように補正する位置補正部とを備えたことを特徴とする画像補正装置。
- 10 2. 前記行検出部は、前記画像の行方向の積算ヒストグラムを作成するヒストグラム作成部を有し、前記積算ヒストグラムにもとづいて最長の文字要素行を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像補正装置。
- 15 3. 前記行検出部は、前記ヒストグラム作成部で作成された前記積算ヒストグラムの値が最大になる画素位置を抽出する画素位置抽出部を有し、前記画素位置にもとづいて前記最長の文字要素行を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の画像補正装置。
- 20 4. 前記行検出部は、前記画素位置抽出部で抽出された前記画素位置から、前記積算ヒストグラムの値が所定の範囲内となる画素位置の範囲を前記最長の文字要素行の範囲として特定する範囲特定部を有することを特徴とする請求項 3 に記載の画像補正装置。
- 25 5. 前記補正量算出部は、前記所定の文字要素行の文字要素毎に、前記列方向の端部位置を検出する端部位置検出部を有し、前記文字要素毎の前記端部位置のずれ量にもとづいて前記位置補正量を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像補正装置。

6. 前記補正量算出部は、前記端部位置検出部が検出した前記端部位置を前記文字要素毎に結んだ包絡線にもとづいて、前記ずれ量を算出することを特徴とする請求項5に記載の画像補正装置。

- 5 7. 複数の文字要素行を含む画像が入力される画像入力部と、
前記画像の行方向の積算ヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、
前記ヒストグラム作成部で作成された前記積算ヒストグラムの値が最大になる画素位置を抽出する画素位置抽出部と、

- 10 前記画素位置抽出部で抽出された前記画素位置から、前記積算ヒストグラムの値が所定の範囲内となる画素位置の範囲を最長の文字要素行の範囲として特定する範囲特定部と、

前記最長の文字要素行の文字要素毎に、前記画像における列方向の端部位置を検出する端部位置検出部と、

- 15 前記端部位置検出部が検出した前記端部位置を前記文字要素毎に結んだ包絡線にもとづいて前記端部位置の前記文字要素毎のずれ量を位置補正量として算出する位置補正量算出部と、

前記位置補正量にもとづいて、前記画像を画素列毎に前記列方向に移動させるように補正する位置補正部とを備えたことを特徴とする画像補正装置。

- 20 8. 複数の文字要素行を含む第1の画像が入力される画像入力部と、
前記第1の画像を前記行方向に膨張させて複数の膨張行を含む第2の画像を生成する膨張行生成部と、

前記第2の画像の画素列毎に、前記膨張行の前記列方向の開始位置を検出する開始位置検出部と、

- 25 前記第2の画像の画素列毎に、前記列方向の位置補正量を算出する補正量算出部と、

前記位置補正量にもとづいて、前記第1の画像の各画素列の位置を前記列方向に移動させるように補正する位置補正部とを備えたことを特徴とする画像補正装置。

9. 前記第2の画像が、輝度値が0または1の値で表わされた二値化画像であることを特徴とする請求項8に記載の画像補正装置。

- 5 10. 前記開始位置検出部は、前記膨張行の前記列方向の開始位置の検出を、前記画素列毎に、前記列方向に注目画素を移動しながら前記注目画素についての輝度値を検知し、輝度値が0である画素が所定の数以上連続した場合に、最初に輝度値が0である画素を検知した位置を前記開始位置とすることを特徴とする請求項9に記載の画像補正装置。

10

11. 前記開始位置検出部は、前記膨張行の前記列方向の開始位置の検出を複数の膨張行それぞれについて行い、

前記補正量算出部は、前記複数の膨張行それぞれの前記列方向の開始位置分布の平均値にもとづいて、前記位置補正量を算出することを特徴とする請求項10

15 に記載の画像補正装置。

12. 複数の文字要素行を含む二値化された第1の画像が入力される画像入力部と、

20 前記第1の画像を行方向に膨張させて複数の膨張行を含む第2の画像を生成する膨張行生成部と、

前記第2の画像の画素列毎に、列方向に注目画素を移動しながら前記注目画素についての輝度値を検知し、輝度値が0である画素が所定の数以上連続した場合に、最初に輝度値が0である画素を検知した位置を前記膨張行の開始位置として検出する開始位置検出部と、

25 前記複数の膨張行の前記列方向の開始位置分布の平均値にもとづいて、前記第2の画像の画素列毎の位置補正量を算出する補正量算出部と、

前記位置補正量にもとづいて、前記第1の画像を前記画素列毎に前記列方向に移動させるように補正する位置補正部とを備えたことを特徴とする画像補正装置。

1 3. 請求項 1 から請求項 1 2 までのいずれか 1 項に記載の画像補正装置を備えたことを特徴とする情報装置。

1 4. 請求項 1 から請求項 1 2 までのいずれか 1 項に記載の画像補正装置を備えたことを特徴とする携帯電話装置。

1 5. 複数の文字要素行を含む画像から所定の文字要素行を検出する第 1 のステップと、

前記所定の文字要素行の画素列毎に位置補正量を算出する第 2 のステップと、
10 前記位置補正量にもとづいて、前記画像を前記画素列毎に列方向に移動させるように補正する第 3 のステップとを備えたことを特徴とする画像補正方法。

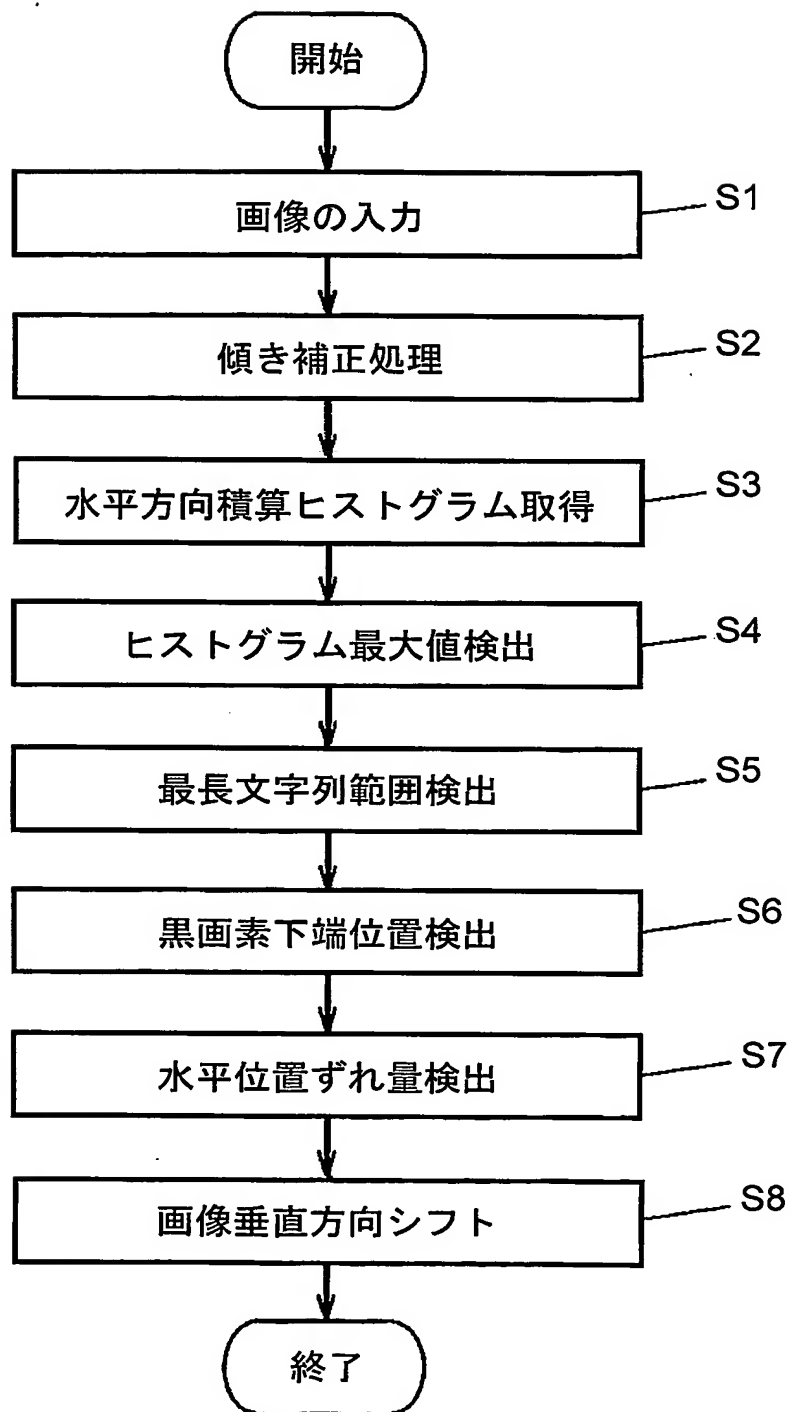
1 6. 複数の文字要素行を含む第 1 の画像を行方向に膨張させて複数の膨張行を含む第 2 の画像を生成する第 1 のステップと、

15 前記第 2 の画像の画素列毎に、前記膨張行の列方向の開始位置を検出する第 2 のステップと、

前記膨張行の列方向の開始位置の情報にもとづいて、前記膨張行の列方向の開始位置が揃うように、前記第 1 の画像の位置を補正する第 3 のステップとを備えたことを特徴とする画像補正方法。

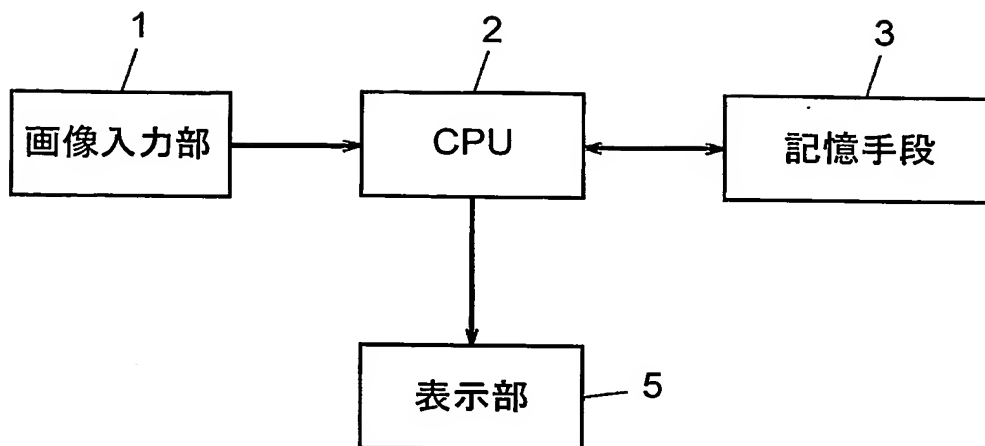
1/16

FIG. 1



2/16

FIG. 2

40 画像補正装置

3/16

FIG. 3A

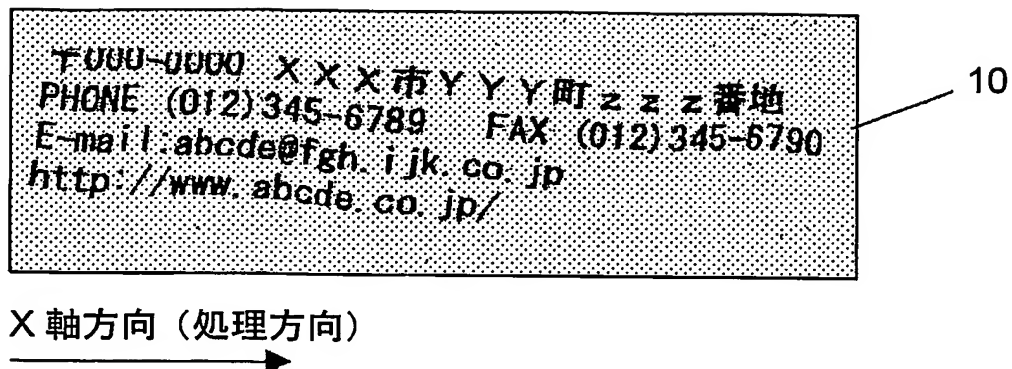
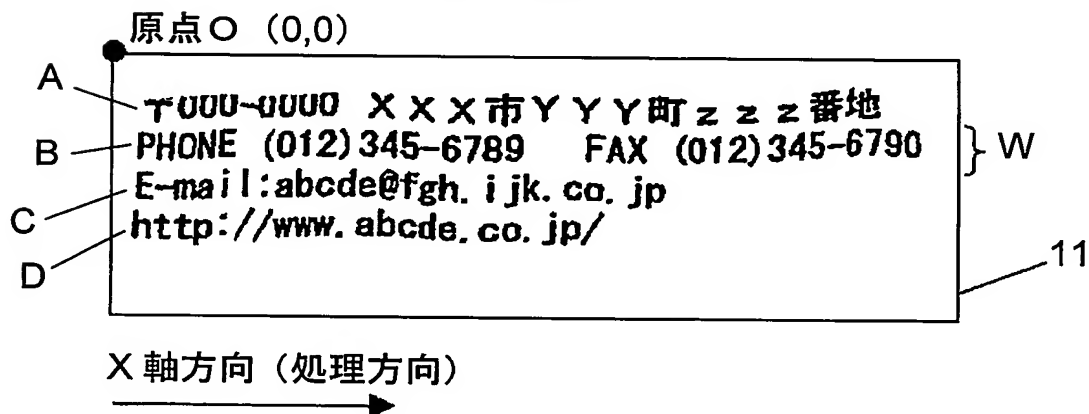


FIG. 3B



4/16

FIG. 4

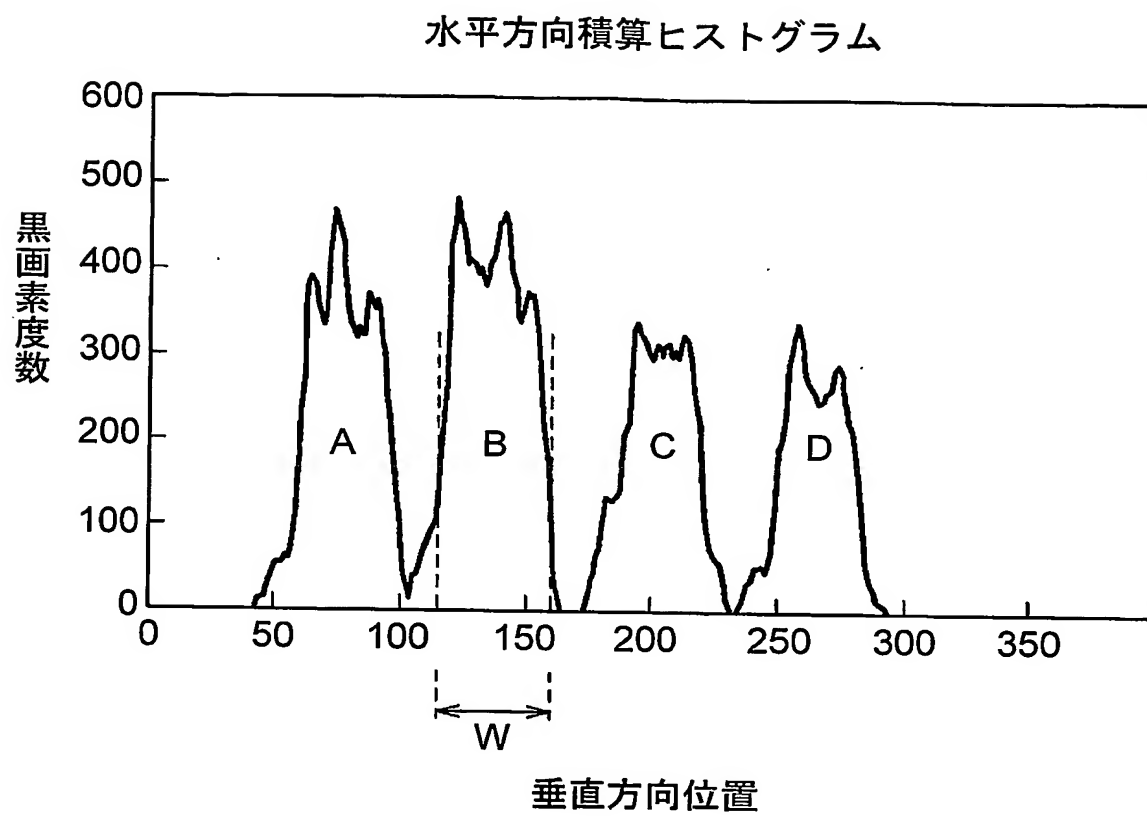
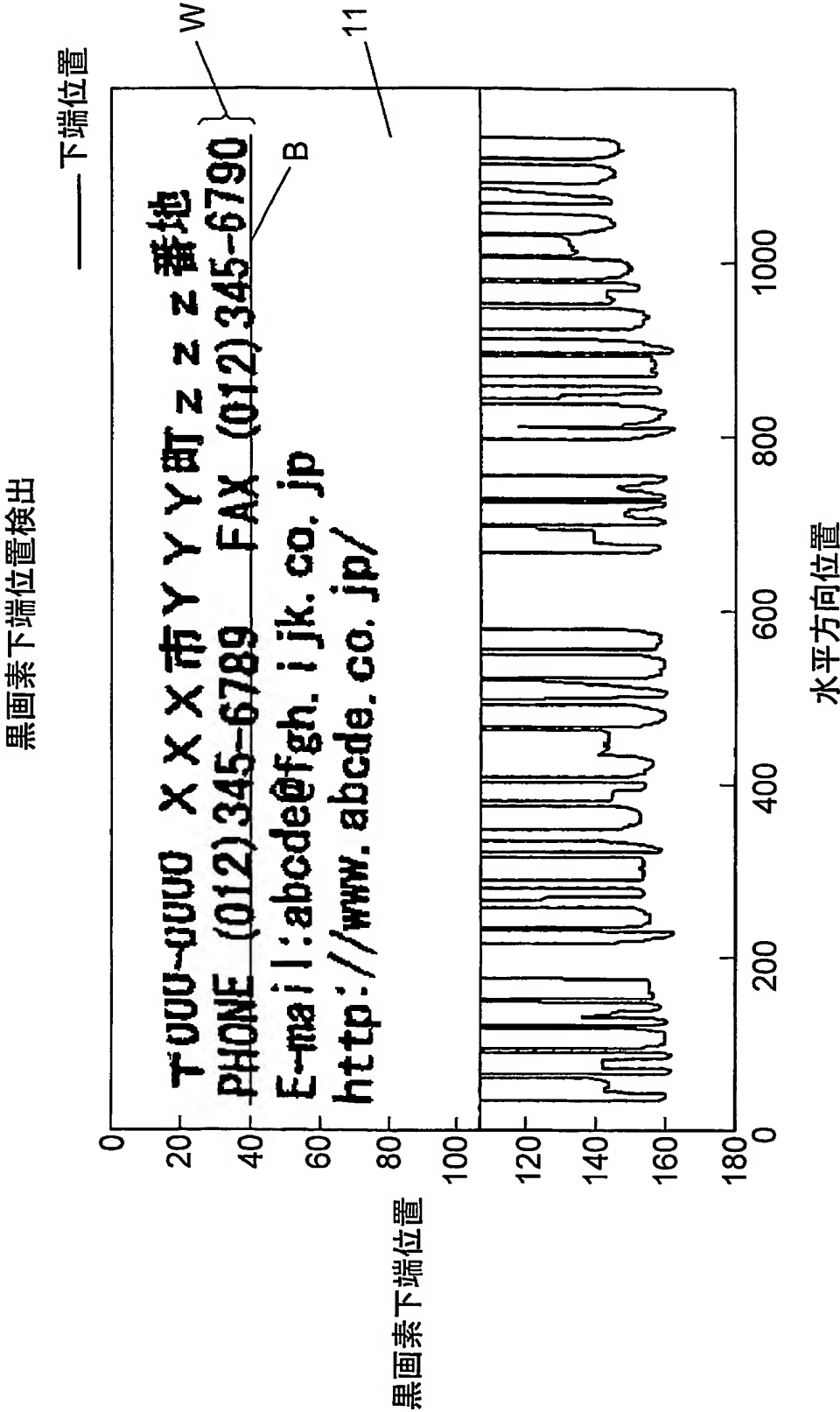


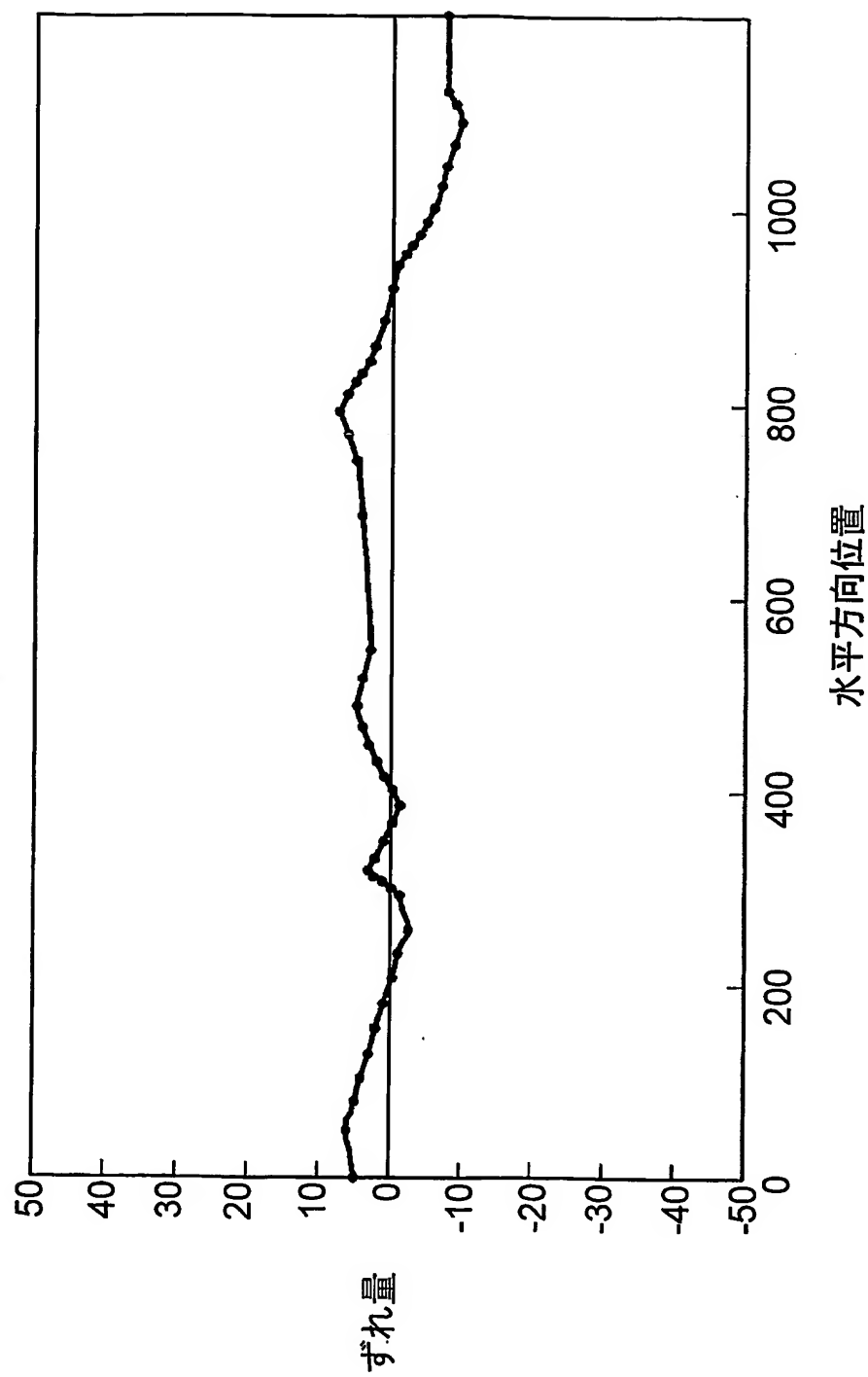
FIG. 5



6/16

FIG. 6

水平位置ずれ量検出



7/16

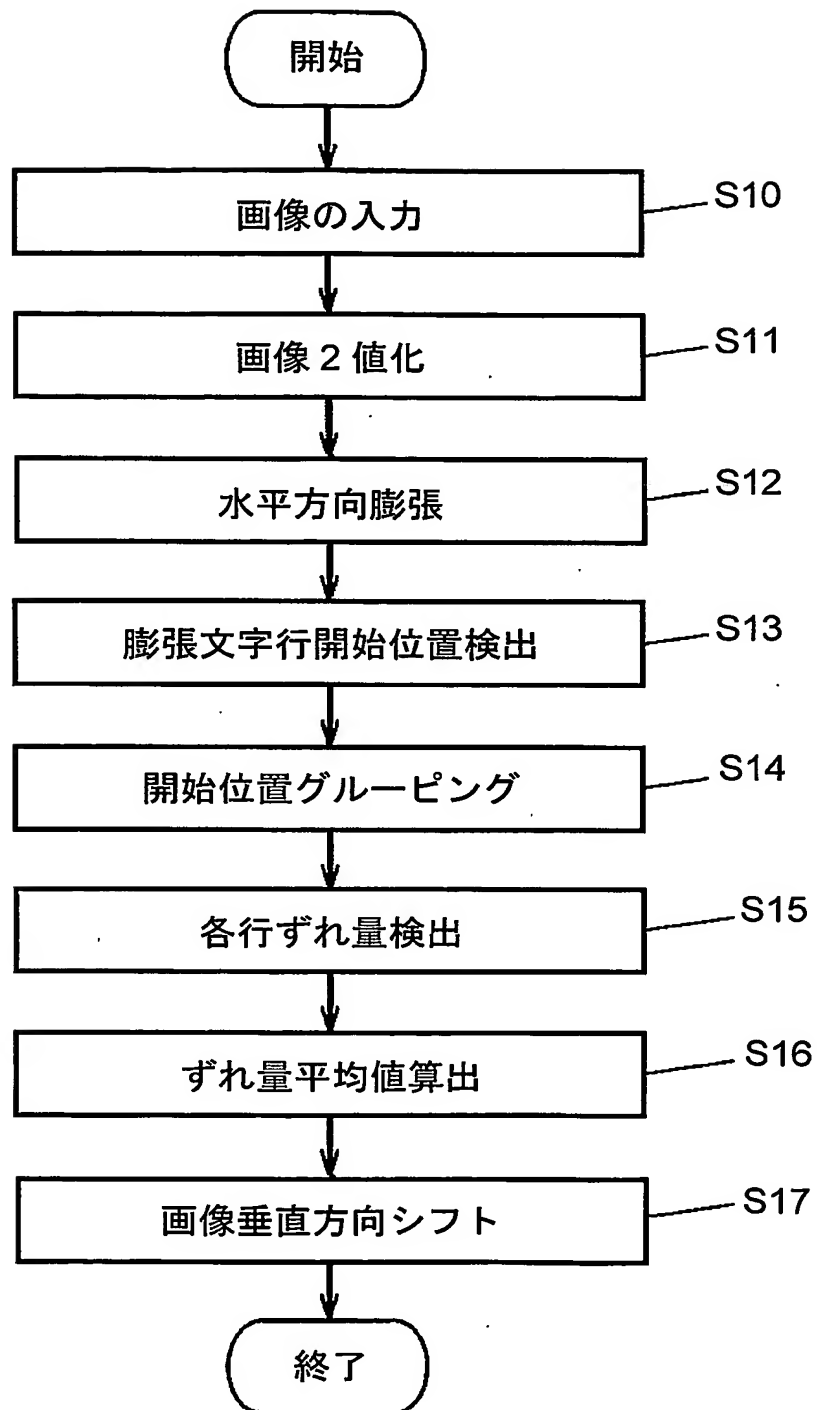
FIG. 7

〒000-0000 X X X 市 Y Y Y 町 z z z 番地
PHONE (012) 345-6789 FAX (012) 345-6790
E-mail: abcde@fgh.ijk.co.jp
<http://www.abcde.co.jp/>

13

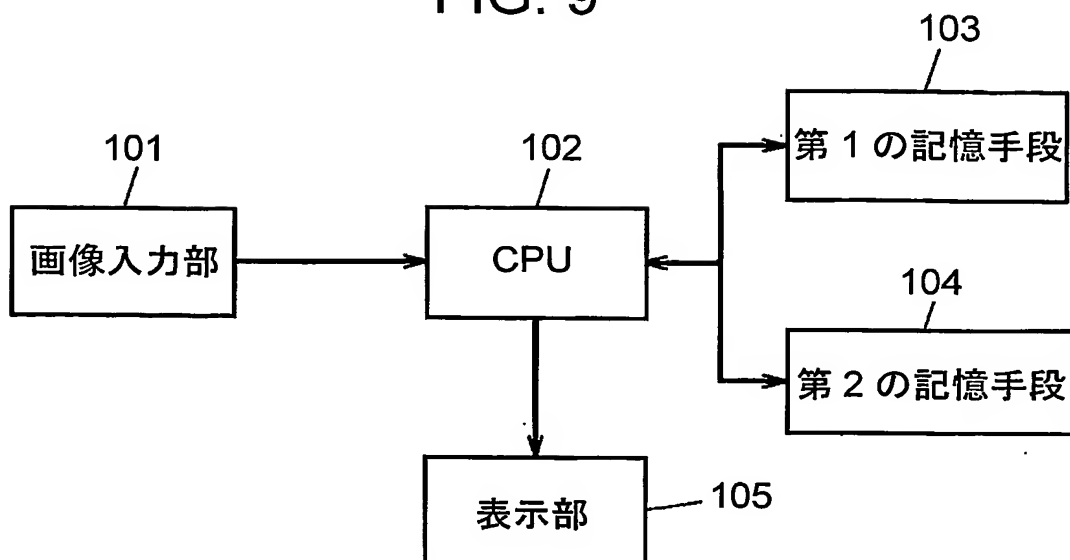
8/16

FIG. 8



9/16

FIG. 9



130 画像補正装置

FIG. 10

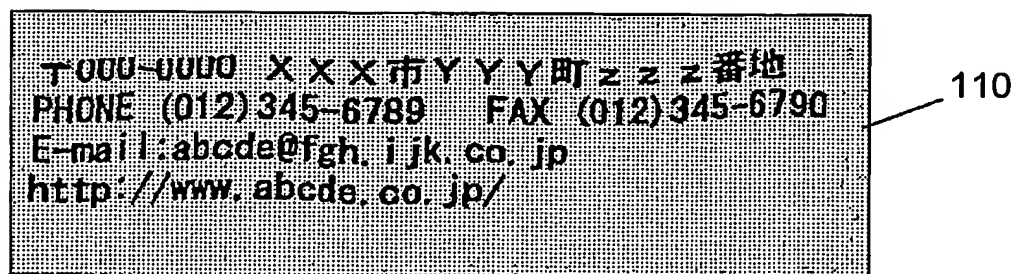
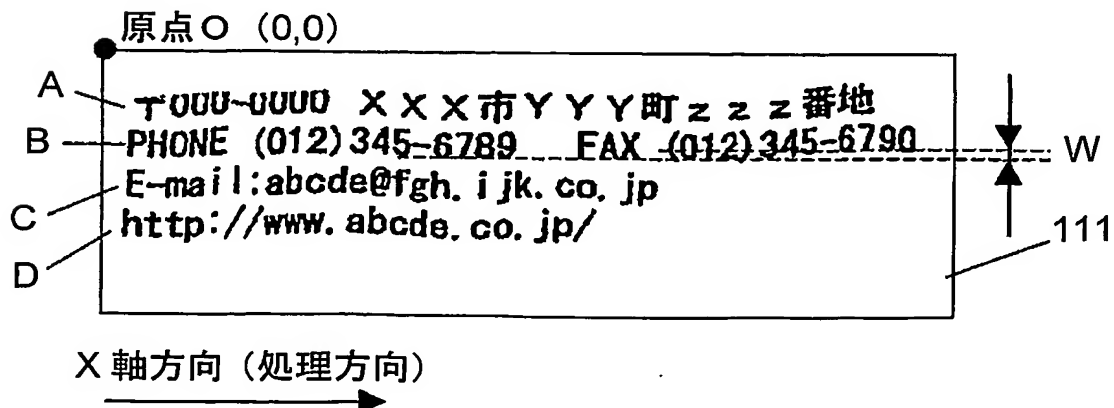


FIG. 11



10/16

FIG. 12

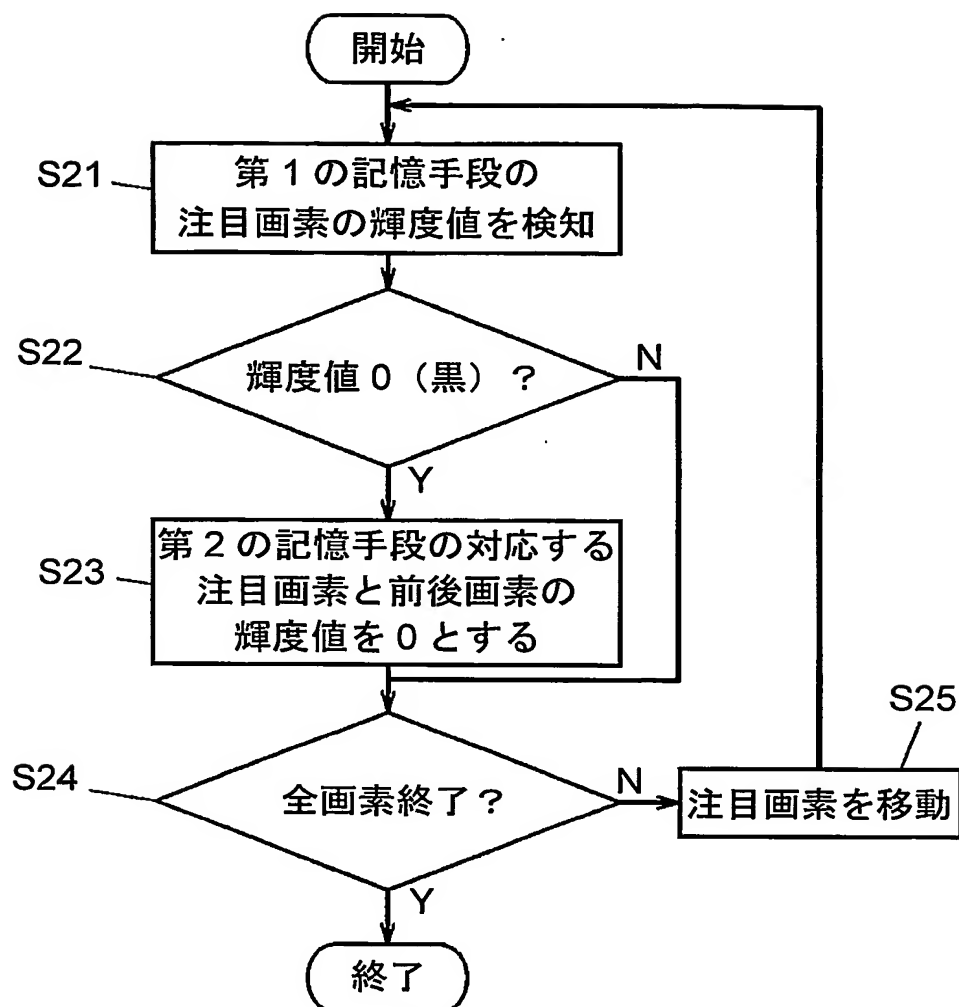
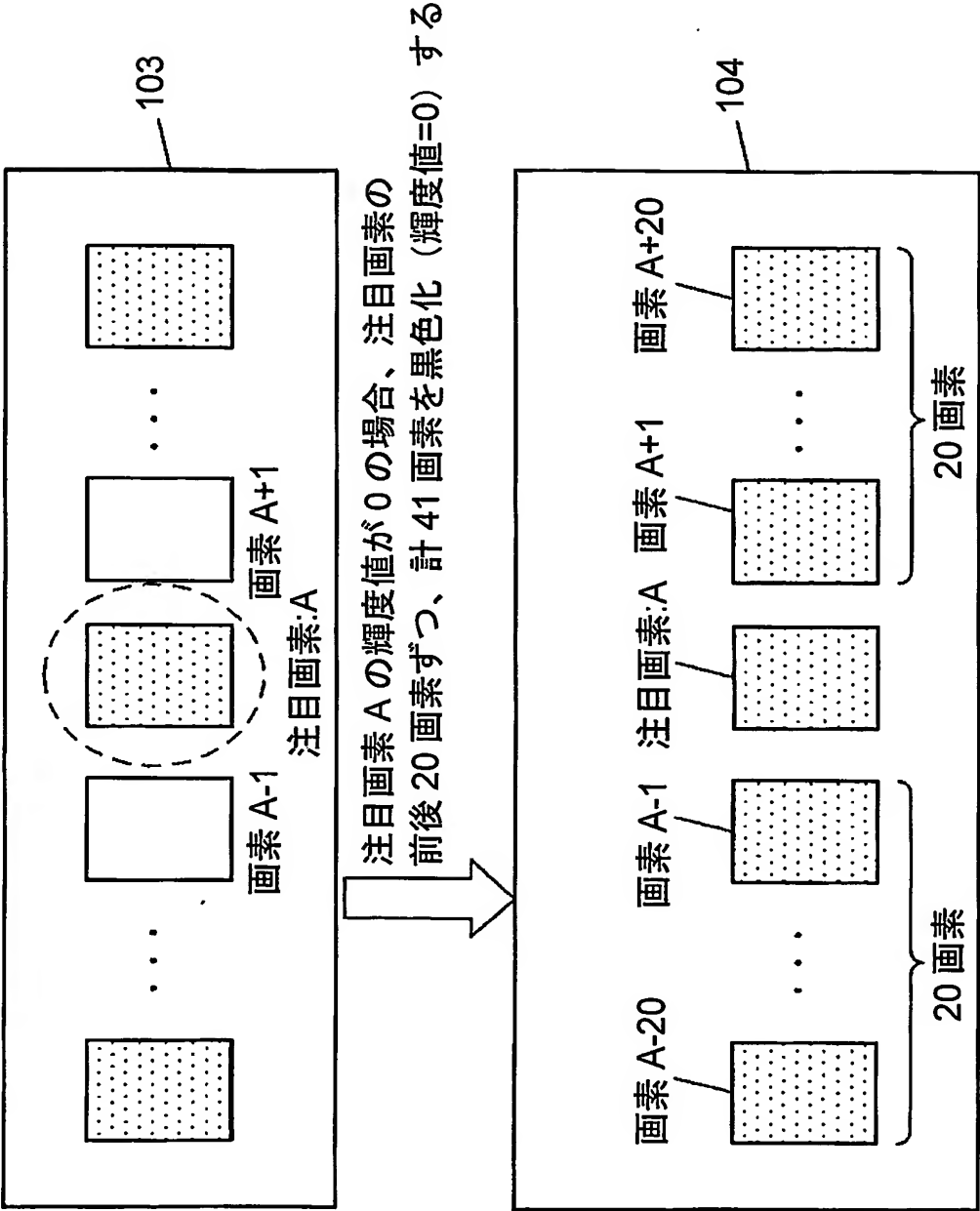


FIG. 13

水平膨張処理について

処理方向(X軸方向)
→



12/16

FIG. 14

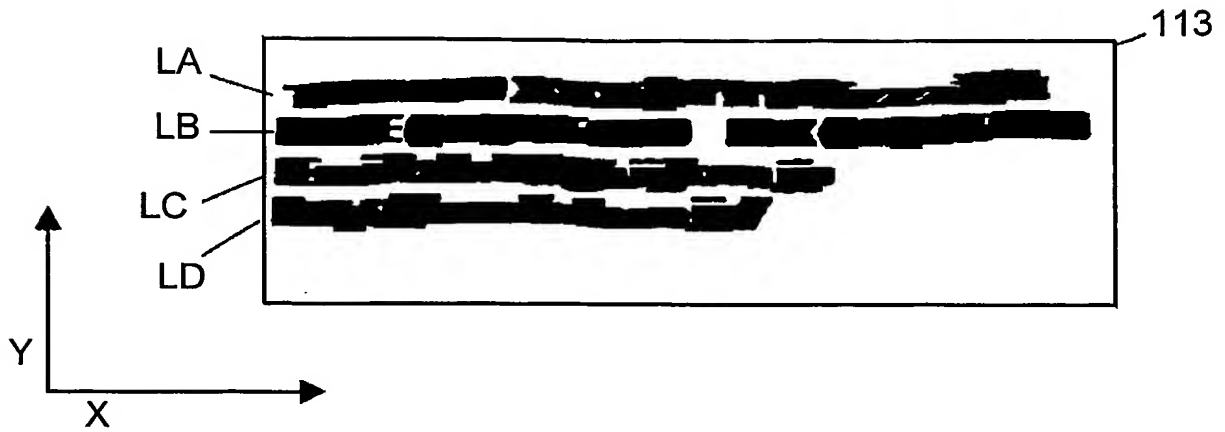
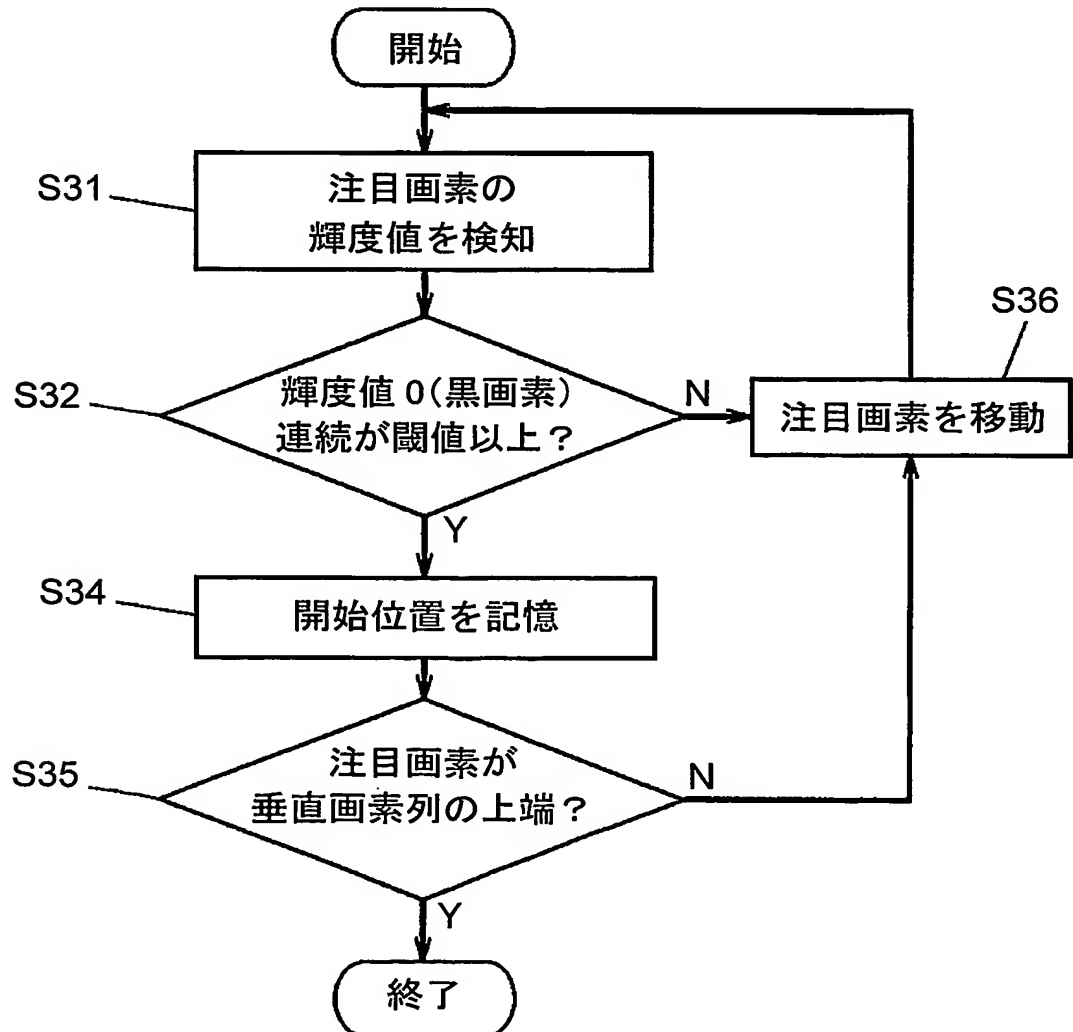


FIG. 15



13/16

FIG. 16

膨張文字行開始位置ヒストグラム

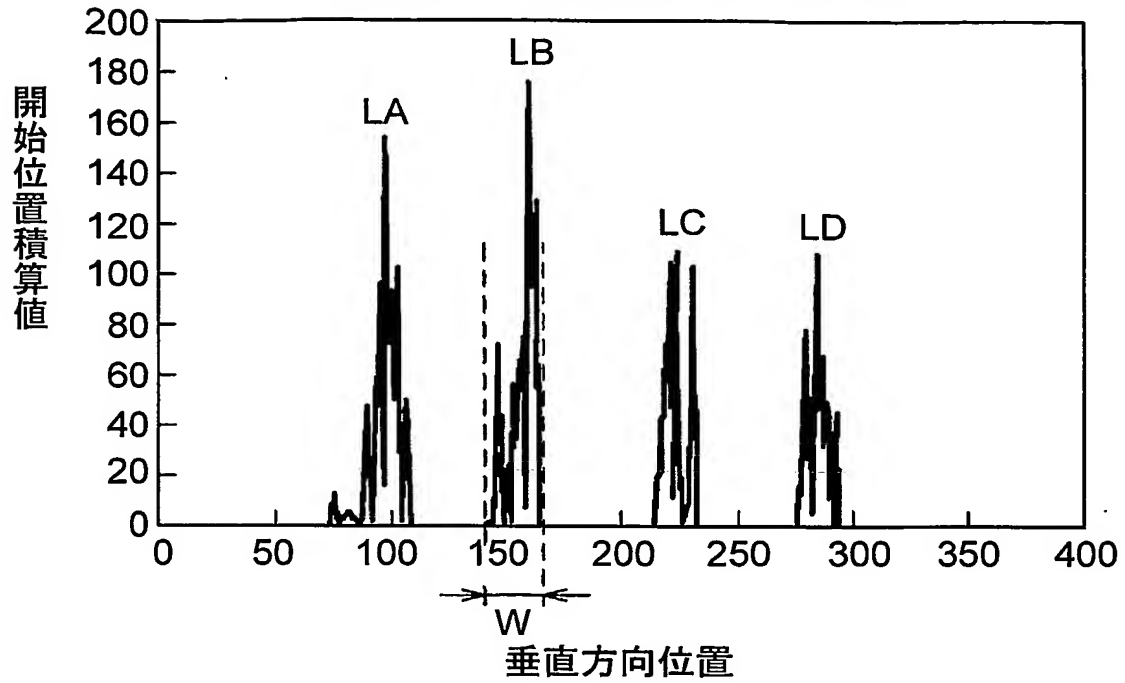
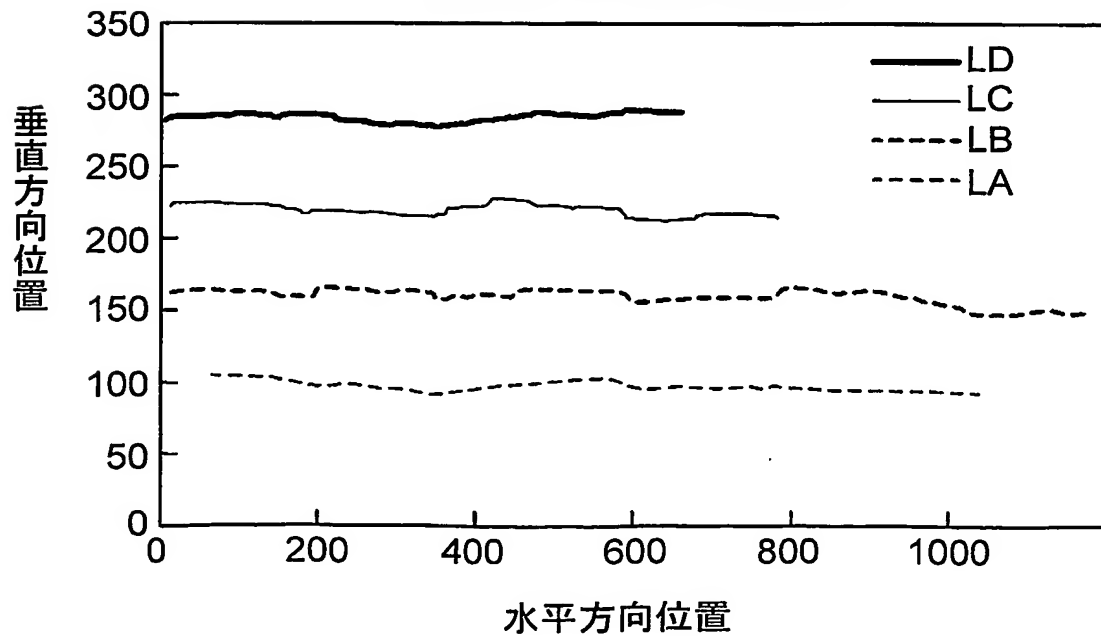


FIG. 17

膨張文字行開始位置分布



14/16

FIG. 18

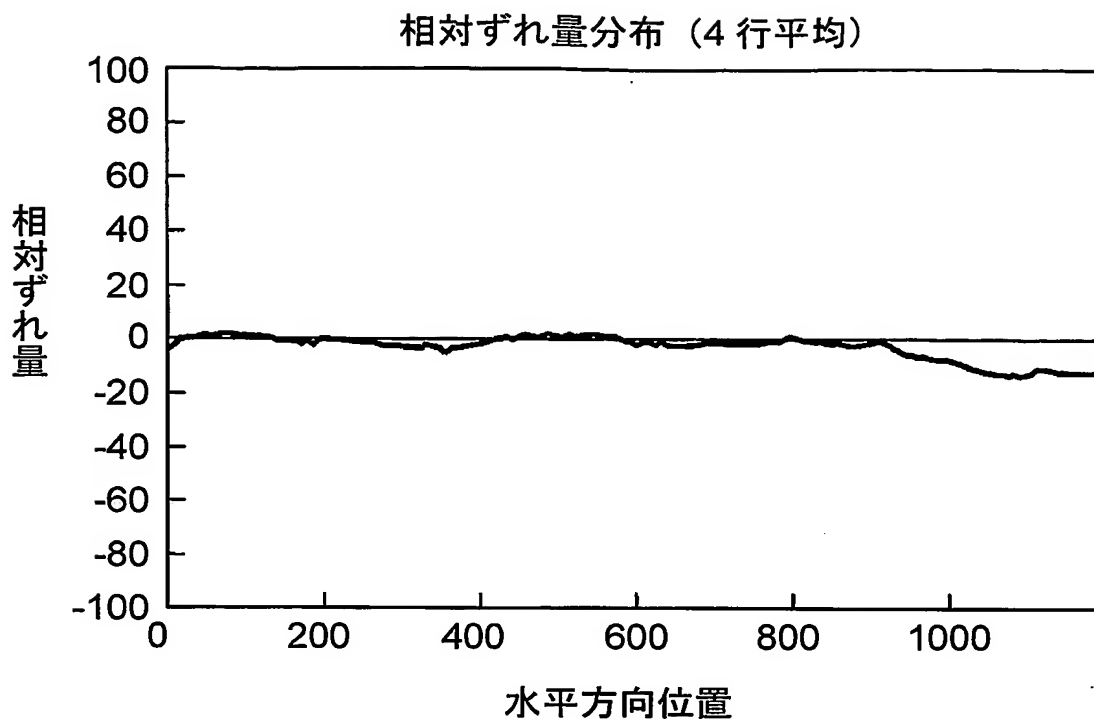


FIG. 19

〒0000-0000 X X X市 Y Y Y町 z z z番地
PHONE (012) 345-6789 FAX (012) 345-6790
E-mail: abcda@fgh.ijk.co.jp
<http://www.abcde.co.jp/>

115

15/16

FIG. 20A

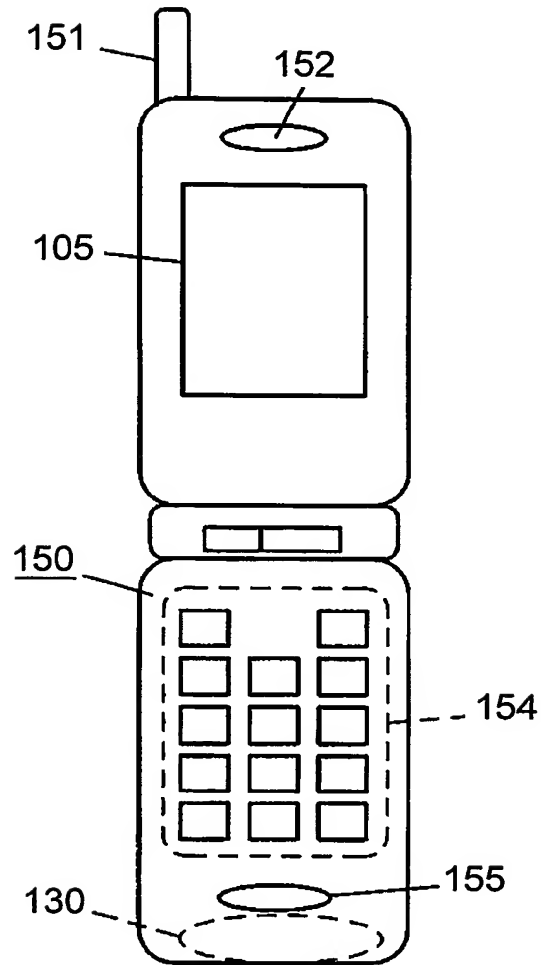
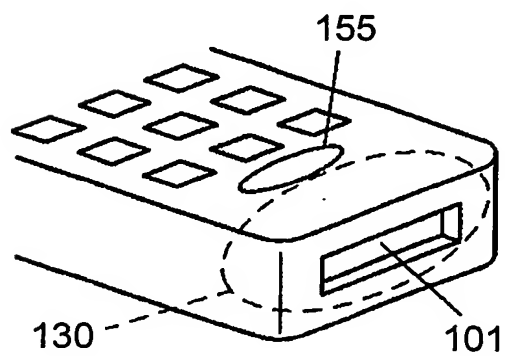


FIG. 20B



16/16

図面の参照符号の一覧表

- 1, 101 画像入力部
- 2, 102 CPU (演算部)
- 3 記憶手段
- 5, 105 表示部
- 10, 110 元画像
- 11 傾き補正された画像
- 13 蛇行補正された画像
- 40, 130 画像補正装置
- 103 第1の記憶手段
- 104 第2の記憶手段
- 111 2値化画像
- 113 水平膨張画像
- 115 補正された画像
- 150 携帯電話装置
- 151 アンテナ部
- 152 スピーカ部
- 154 キー部
- 155 マイク部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06K9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06K9/00-9/82

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 08-44819 A (Seiko Epson Corp.), 16 February, 1996 (16.02.96), Par. Nos. [0077] to [0095]; Figs. 1 to 15 & US 5781660 A1	1, 5-6, 13-15 2-4, 7 8-12, 16
Y A	JP 01-213768 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 28 August, 1989 (28.08.89), Page 2, upper right column, line 14 to lower left column, line 4; Fig. 8 (Family: none)	2-4, 7 8-12, 16
A	JP 02-268388 A (Hitachi, Ltd.), 02 November, 1990 (02.11.90), Page 6, lower right column, lines 1 to 19; Fig. 14 (Family: none)	1-7, 13-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 29 October, 2003 (29.10.03)	Date of mailing of the international search report 11 November, 2003 (11.11.03)
--	--

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06K9/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06K9/00-9/82

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 08-44819 A (セイコーエプソン株式会社) 1996.02.16, 【0077】-【0095】, 図1-15 & US 5781660 A1	1, 5-6, 13-15
Y		2-4, 7
A		8-12, 16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.10.03

国際調査報告の発送日

11.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

星野 昌幸



5H

3247

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 01-213768 A (沖電気工業株式会社) 1989. 08. 28, 第2頁右上欄第14行-左下欄第4行, 図8 (ファミリーなし)	2-4, 7 8-12, 16
A	JP 02-268388 A (株式会社日立製作所) 1990. 11. 02, 第6頁右下欄第1行-第19行, 図14 (ファミリーなし)	1-7, 13-15
A	JP 05-143774 A (シャープ株式会社) 1993. 06. 11, 全文, 図1-7 & DE 69232345 T & EP 525513 A2 & US 5546479 A1	8-14, 16
A	JP 58-51391 A (富士通株式会社) 1983. 03. 26, 全文, 図1-6 (ファミリーなし)	1-16